

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## [Claim(s)]

[Claim 1] It is the transparency reflecting plate characterized by the concave convex of this plane member arranging the layer in which it has a concave convex and the optical diffusibility ability expressed with the plane member to which the sum total of the permeability of the light from a concave convex side and the reflection factor of the light from the opposite side exceeds 100% in Hayes has 60% or more of diffusion function to the field of the opposite side.

[Claim 2] The transparency reflective mold polarizing plate characterized by arranging a polarizing plate with a concave convex to a transparency reflecting plate according to claim 1 in the field of the opposite side.

[Claim 3] The transparency reflective mold liquid crystal display characterized by turning a concave convex in the direction of an optical outgoing radiation side of a tooth-back exposure mold light source unit, and arranging a transparency reflecting plate according to claim 1 or a transparency reflective mold polarizing plate according to claim 2 between the optical outgoing radiation side of a tooth-back exposure mold light source unit, and the liquid crystal display section.

[Detailed Description of the Invention]  
[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the transparency reflecting plate which realizes high permeability and a high reflection factor, a transparency reflective mold polarizing plate, and the transparency reflective mold liquid crystal display which calls and comes to use it.  
[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the liquid crystal display of an electronic notebook besides a note type word processor and a personal computer, a Personal Digital Assistant machine, an amusement device, and a portable telephone etc. is various, and is used. As for the pocket device, many transfective reflective mold liquid crystal displays are used among these. In day ranges or a bright location, a transfective reflective mold liquid crystal display is used as a reflective mold (it is called a reflective condition below) using the natural light or indoor light, and is used in Nighttime or a dark location as a transparency mold (it is called a transparency condition below) which used the back light. As a transfective reflective mold liquid crystal display, what has been arranged with the configuration of the 1st polarizing plate / liquid crystal cell (TN cel, STN cel) / the 2nd polarizing plate / transfective reflecting plate / back light unit is known.

[0003] What reconciled the reflex function and the transparency function is known by distributing inorganic particles, such as a pearl mica with a high refractive index, in a matrix as a transfective reflecting plate used for these displays, reflecting light by these particles in the state of reflection, and making light penetrate from between these particles in the state of transparency. For example, the reflective transparency object with which the part which reflects light, and the part which penetrates light formed in JP,55-103583,A the pattern arranged by turns is indicated. As another example, the transfective reflective mold polarizing plate which comes to distribute the transparence and/or translucent particle of an aluminum oxide, titanium oxide, aluminium powder, tin powder, gold dust, silver dust, etc. in an adhesion ingredient layer at homogeneity is indicated by JP,55-46707,A. As a method different from the above, to JP,5-59404,U and JP,11-224058,A, a prism sheet is turned to a back light side, and is arranged like this invention, and the liquid crystal display of the method which penetrates back light light from a prism top-most-vertices side is indicated.

[0004] Moreover, like this invention, a prism sheet is turned to a tooth-back side, and is arranged, the transmitted light is penetrated from a prism top-most-vertices side, front light is reflected inside prism and the liquid crystal display which was going to be compatible in penetrable ability and the reflective engine performance is indicated by JP,9-311332,A.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the method which performs distribution of the transmitted light by dispersion of a particle like JP,55-103583,A and a JP,55-46707,A publication etc. and the reflected light was not necessarily enough in respect of brightness and visibility, when a transfective reflective mold liquid crystal display was equipped with those transfective reflecting plates and they were driven, since penetrable ability and the reflective engine performance had a trade-off relation. That is, drawing 1 is drawing showing the principle of the conventional transfective reflecting plate which made the matrix distribute an inorganic particle with high refractive indexes, such as the conventional pearl mica, a particle with a metaled high reflection factor, etc. Above corresponds [ down / of drawing 1 ] to a tooth back at a watcher side. As shown in drawing 1, in order for a part of light from a tooth back to be reflected by the inorganic particle metallurgy group particle and to return to a tooth back again in the conventional transfective reflecting plate, when using it in the state of transparency, only the light which leaks from the clearance between particles substantially is used, and there was a problem to which the use effectiveness of light cannot make permeability high bad. That is, since it is necessary to lower the content of a particle in order to obtain high permeability, and it is necessary to gather permeability, a reflection factor falls. Moreover, in order to gather a reflection factor conversely, it is necessary to raise the content of a particle, and there is a problem on which permeability falls in that case. Therefore, in the conventional transfective reflecting plate, the sum of permeability and a reflection factor had become 100% or less. In addition, in order to consider as a transparency reflective mold display in liquid crystal display methods, such as TN and STN, it is common to use a back light system, but when using a back light system, also in case the outgoing radiation light from a light guide plate has directivity to some extent and an extraneous light is used, the case where light with strong directivity is used is assumed. In the case of the strong directive light source, by the display of the direction of outgoing radiation where luminous intensity is large, and the display of the direction of outgoing radiation where luminous intensity is small, since brightness differs greatly, there is a problem to which visibility falls. Therefore, transparency mold It is necessary to also give a diffusion function, maintaining both transparency and the reflective engine performance at high performance, in order to ease directivity in which case of a reflective mold and to improve visibility to it. however, to JP,5-59404,U or JP,11-224058,A Although the transparency mold liquid crystal display which turned the prism side to the light guide plate, has arranged the smooth side of a prism sheet to the watcher side, condensed the outgoing radiation light from a light guide plate in the direction of a transverse plane by the side of a watcher using refraction and reflection of prism, and raised the use effectiveness of the back light light source is indicated There is no way of thinking of use as a reflective mold display of not using the back light light source but using the light from a watcher side by the total reflection of prism, and the design of the diffusion plate for easing the directivity of the prismatic reflection light in use with a reflective mold is not taken into consideration, either.

[0006] Next, the liquid crystal display which turns the smooth side of a prism sheet to a watcher side, turns the prism side of a prism sheet to a tooth-back side, and it comes to arrange also in the case of a method given in JP,9-311332,A is indicated. By the total reflection by prism, this application gives include-angle selectivity, and reflects the light by the side of a watcher, and it is the description for the light by the side of a liquid crystal panel tooth back to give include-angle selectivity, and to make a watcher side reach. However, since a strong directive back light light is strongly refracted in the direction of [ other than the transverse plane of a liquid crystal display ] when a common back light is adopted as this application with a transfective reflective mold liquid crystal display, since it assumes that this application uses directive weak external ambient light, without using a back light, the brightness of the direction of a transverse plane will fall. Moreover, this application is the means of displaying by the polymer dispersed liquid crystal, since light-scattering nature is in the polymer dispersed liquid crystal itself, when using directive weak external ambient light, makes it dependent on own light-scattering nature of a polymer dispersed liquid crystal about a diffusion function, and has not made reference about use of a diffusion plate. It is a transparency mold, when the purpose of this invention optimizes transparency, the reflective engine performance, and the diffusion function of light with sufficient balance, a transparency reflective mold liquid crystal display is equipped and it drives. It is for offering the transparency reflecting plate which was excellent in both [ of a reflective mold ] cases in respect of brightness and visibility, a transparency reflective mold polarizing plate, and the transparency reflective mold liquid crystal display using it.

[0007]

[Means for Solving the Problem] this invention persons have a concave convex, as a result of inquiring wholeheartedly, in order to solve the above-mentioned technical problem. The permeability of the light from a concave convex side, To the plane member to which the sum total with the reflection factor of the

light from the opposite side exceeds 100%, a concave convex by combining with the field of the opposite side the layer which has a specific diffusion function. It came to complete a header and this invention for the ability of the optical member in which visibility is brightly excellent also in the state of which for a high reflection factor to be obtained in the state of reflection, and for high permeability to be obtained in the state of transparency, and to be obtained.

[0008] That is, this invention offers the following (1) - (3).

(1) It is the transparency reflecting plate characterized by the concave convex of this plane member arranging the layer in which it has a concave convex and the optical diffusibility ability expressed with the plane member to which the sum total of the permeability of the light from a concave convex side and the reflection factor of the light from the opposite side exceeds 100% in Hayes has 60% or more of diffusion function to the field of the opposite side.

(2) The transparency reflective mold polarizing plate characterized by arranging a polarizing plate with a concave convex to a transparency reflecting plate given in the above (1) in the field of the opposite side.

(3) The transparency reflective mold liquid crystal display characterized by turning a concave convex in the direction of an optical outgoing radiation side of a tooth-back exposure mold light source unit, and arranging a transparency reflecting plate given in the above (1), or a transparency reflective mold polarizing plate given in the above (2) between the optical outgoing radiation side of a tooth-back exposure mold light source unit, and the liquid crystal display section.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Next, this invention is explained to a detail. Hereafter, although the optical member of this invention is explained below using drawing, this invention is not limited to the illustrated example.

[0010] drawing 2 -- a cross section -- a triangular line -- it is drawing in which carrying out the laminating of the transparency reflecting plate and polarizing plate which have a diffusion layer at the rear face of the prism sheet in which irregularity was formed on the front face, and showing the principle of this invention. Down [ of drawing ] corresponds to the tooth-back side of liquid crystal DIPUREI, and above [ of an opposite direction ] corresponds to a watcher side. At this invention, the member to which the sum total of the reflection factor of the light from [ of a prism sheet ] a smooth side exceeds 100% is used by the concave convex, i.e., this instantiation, the permeability of the light from a prism side, and the hard flow side, i.e., this instantiation. Therefore, in the state of the transparency which turned on the back light, the great portion of back light light passes through a prism side from down, and it reaches a watcher side. In the natural light from above, indoor light, etc., in the state of the reflection from which the natural light, indoor light, etc. are obtained enough, most reaches a watcher side by reflection with the backscattering or prism in a diffusion layer. That is, it becomes possible to overthrow the trade-off relation of the permeability and reflection factor that the sum of permeability and a reflection factor is 100% or less which were the difficulty of the transfective reflecting plate of a conventional type, and, in both [ of a transparency condition and a reflective condition ] case, the use effectiveness of light improves sharply compared with the conventional method. Moreover, even when directivity is strong, in order to pass the diffusion layer of the suitable property which both back light light and extraneous light indicate by this invention to back light light and an extraneous light, also with a use gestalt, light is scattered about moderately and visibility of a reflective mold [ a transparency mold and / both ] improves to them.

[0011] It has a concave convex in this invention, and the plane member to which the sum total of the permeability of the light from a concave convex side and the reflection factor of the light from the opposite side exceeds 100% is explained below. as an example -- a cross section -- a triangular line -- the prism sheet in which irregularity was formed on the front face is shown in drawing 3. As a prism sheet of such a configuration, the trade name "BEFII 90/50" by Minnesota Mining & Mfg. Co. etc. is marketed. The beam of light irradiated from the prism forming face side by drawing 3 is refracted, and most is penetrated like a. If it reflects and incidence of the reflected light is further carried out to other prism sides below by the critical angle when incidence is carried out to a prism side below by the critical angle among the beams of light by which incidence was carried out from the smooth side side in which prism is not formed like b on the other hand, it will be reflected again and the beam of light will be penetrated from the prism forming face side from a smooth side side to the prism sheet exterior. This is called retroreflection. When there is much above-mentioned retroreflection, the permeability of the beam of light irradiated from the prism forming face side and the reflection factor of the beam of light irradiated from the smooth side side in which the prism of the opposite side is not formed come to exceed 100%. The same operation can be attained by designing the configuration, refractive index of the quality of the material, etc., even if it is the projection configuration of the shape of configurations other than a prism

sheet, for example, the configuration of the lenticular lens with which the tothing-like ridgeline was extended to the line, a multiple drill, or a semi-sphere. And if a concave convex is turned and the optical member which has such a function is arranged to the optical outgoing radiation side of the light guide plate of the back light system of a transparency reflective mold liquid crystal display, compared with the case where the transreflective reflecting plate of a conventional type with the trade-off relation to permeability and a reflection factor is used, it can be used as an outstanding transparency reflecting plate.

[0012] As the shape of tothing of the plane member of this invention, at least one or more sorts of a right circular cone, an oblique circular cone, a pyramid, an oblique angle drill, a wedge action die, a convex polyhedron, the structure chosen from hemispherical \*\*, and the structure of having those partial configurations in a list are mentioned. In addition, there may not be the need that the shape of the surface type of the shape of a semi-sphere said by this invention is not necessarily a true globular form-like, and may be an ellipsoid configuration and the convex surface configuration which deformed more. Moreover, the prism configuration where the tothing-like ridgeline was extended to the line, a lenticular lens configuration, and a Fresnel lens configuration are also mentioned. The slant faces applied to a valley line from the ridgeline may be a plane, the shape of a curved surface, and both complex configuration.

[0013] Although there is especially no limitation about the height of a concave convex, 10 micrometers - about 1mm is desirable from a viewpoint which does not affect a panel dimension, for example when using for a liquid crystal display.

[0014] Although there is especially no limitation about the configuration period of a concave convex, when using for a liquid crystal display for example, 1 micrometer - 100 micrometers or 300 micrometers - about 1mm is desirable from a viewpoint of prevention of moire or brightness unevenness.

[0015] The following approach etc. is mentioned as an approach of forming the concave convex of this invention.

- 1) How to form in a roll or original recording the negative mold of the configuration made into the purpose, and give a configuration by embossing.
- 2) How to form in a roll or original recording the negative mold of the configuration made into the purpose, fill up a negative mold with thermosetting resin, and exfoliate from an after [ heat hardening ] negative mold.
- 3) How to irradiate ultraviolet rays or an electron ray and exfoliate the stiffened resin and the base material film which it pasted up from a negative mold, forming in a roll or original recording the negative mold of the configuration made into the purpose, applying ultraviolet rays or electron ray hardening resin, and covering a transparency base material film on an intaglio through resin liquid after filling up a crevice.
- 4) The solvent cast method which forms the negative mold of the target configuration in the flow casting belt, and gives the target configuration at the time of casting.
- 5) How to print the resin hardened with light or heating to a transparency substrate, harden with light or heating, and form irregularity.
- 6) How to carry out cutting of the front face with a machine tool etc.
- 7) How to stuff the particle of various configurations, such as a ball and a polyhedron, into extent halfway buried in a base material front face, unify, and make a base material front face the shape of tothing.

8) How to apply to a base material front face what distributed the particle of various configurations, such as a ball and a polyhedron, to the little binder, and make a base material front face the shape of tothing.

9) How to apply a binder to a base material front face, sprinkle the particle of various configurations, such as a ball and a polyhedron, on it, and make a base material front face the shape of tothing.

[0016] Next, the layer which has the diffusion function arranged to the field of the opposite side is explained below to be the concave convex used for this invention. The optical diffusibility of a diffusion layer is JIS. Hayes (haze value) by the measuring method of K-7105 prescribes. 60% or more of Hayes of the diffusion layer of this invention is desirable. Also in reflective mode when Hayes uses a strong directive back light light by the transparent mode at less than 60%, when the directivity of an extraneous light is strong, directive relaxation of those use light is inadequate, and visibility etc. becomes inadequate. As an example, it explains by the case where a strong directive light is irradiated by the prism film. On the prism film shown in drawing 3, when a strong directive light is irradiated from a prism side at the include angle near a film plane and a perpendicular, exposure light is refracted in a 2-way like a by the prism slant face of a different tilt angle, and while directivity has been strong, it penetrates a film. On the other hand, the light penetrated to a film plane and a perpendicular direction

becomes small. Therefore, if the optical diffusibility ability equips a liquid crystal display with a low thing even if it does not arrange a diffusion layer or uses a diffusion layer, with the use gestalt of the transparent mode using the strong directive back light light source, according to the observation direction of a display, outgoing radiation light reinforcement will differ greatly and visibility will fall. For example, when a prism film is placed on the light guide plate of the back light system which installed the side light mold light source in the wedge-action die light guide plate so that a prism side may turn to a light source side, the ratio (an optical intensity ratio is called hereafter) of the optical reinforcement of the beam of light which carries out outgoing radiation in the above directive refraction directions, and the optical reinforcement of the beam of light which carries out outgoing radiation in the direction of a normal of a prism film exceeds 4. That is, according to the observation direction of a display, outgoing radiation light reinforcement differs greatly and visibility falls. However, if Hayes of a diffusion layer is made 60% or more so that it may indicate by this invention, the above-mentioned optical intensity ratio will become four or less, and visibility will be improved. That is, with the concave convex of this invention, as shown in drawing 2, if the layer which has the diffusion function arranged to the field of the opposite side is used, in case a powerful directive beam of light will pass a diffusion layer, the part serves as the diffused light c. Consequently, since the beam of light which carries out outgoing radiation in the direction of a normal of a prism film increases in order that the diffused light to this direction may contribute while the optical reinforcement of the beam of light which carries out outgoing radiation falls in the directive refraction direction, an optical intensity ratio falls. That is, the luminous-intensity unevenness by the observation direction will be reduced, and visibility can be improved. In the reflective mode in which do not turn on a back light but an extraneous light is used, when the directivity of an extraneous light is strong, the diffusion layer for visibility amelioration is required similarly. If the prism side of a prism film needs to arrange to the opposite side and a diffusion layer is conversely arranged so that a diffusion layer may be indicated by arranging between a prism film and a watcher, i.e., this invention, also for the reason, since retroreflection of the extraneous light will be carried out with a prism film, without passing a diffusion layer, a diffusion layer will not function.

[0017] As an approach of demonstrating a diffusion function, the following is mentioned, for example. Moreover, it is also possible to combine how the followings differ.

1. How to refract and scatter about, make reflect beam of light in various directions by shape of detailed tothing formed in base material front face, and diffuse.
2. A base material applies the particle of a different refractive index to a base material front face, or distributes it inside a base material, and is refraction, dispersion, scattered reflection, and the approach of making carry out a multiple echo and diffusing to various directions about a beam of light.
3. How to give very small refractive-index distribution to the interior of base material, refract and scatter beam of light in various directions, and diffuse.

[0018] As for the method of creating the optical diffusion layer of this invention, the following approach etc. is mentioned. Moreover, it is also possible to carry out two or more sheet laminating of the optical diffusion layer created by the following all directions methods or to give two or more approaches to one base material.

- 1) How to create a sheet-like diffusion layer separately from the member which has the shape of above-mentioned tothing, and pile up with the member which has the shape of tothing, or stick. A diffusion layer can be created by the approach of fabricating the resin which mixed the light-scattering nature particle in the shape of a sheet etc.
- 2) How to perform micro processing to the rear face of the member which has the shape of tothing.
- 3) How to give diffusibility to the member itself which applies the mixture of a light-scattering nature particle and a binder to the rear face of the member which has the shape of tothing, distributes a light-scattering nature particle inside the member which has the shape of approach 4 tothing which forms a diffusion layer, and has the shape of tothing [0019] As the above-mentioned light-scattering nature particle, the particle of organic high molecular compounds, such as a particle of mineral matter, such as an aluminum oxide, titanium oxide, aluminium powder, tin powder, gold dust, silver dust, and a pearl mica, a flake, and polyolefine, polystyrene, and a flake can be used. Moreover, it is also possible by forming the opening of configurations, such as a detailed globular form, into a base material to give light-scattering nature.

[0020] In the transparency reflecting plate of this invention, a diffusion layer can be arranged also at a concave convex side if needed. Moreover, if needed, the transfective reflecting plate of the conventional method and the ingredient which has diffusion functions, such as an opalescence film, are stuck on the transparency reflective mold polarizing plate of this invention, and may be used for it.

[0021] As for the light transmission of the diffusion layer of this invention, considering as 80% or more is

more preferably desirable 60% or more. Although it is possible to usually adopt a diffusion layer with a high beam-of-light reflection factor when thinking a reflection property as important as a liquid crystal display, light transmission becomes low with the trade-off relation between the transmitted light and the reflected light like the transfective reflecting plate of a conventional type in that case. However, since a part of light which passed the diffusion layer as it was shown in drawing 2, even if the light transmission of a diffusion layer was high in this invention and most beams of light passed a diffusion layer is again reflected in a watcher side, a trade-off is not materialized, and even when the light transmission of a diffusion layer is high, a reflection property cannot fall easily. Therefore, the transparency reflective engine performance as it being more total to make light transmission of a diffusion layer high as a result improves.

[0022] Finally, the optical diffusibility of the shape of tothing of the member which has the shape of tothing of this invention, or an arrangement and a diffusion layer considers the reflective effectiveness of the light from the watcher side in the reflective mold display when not using the transparency effectiveness of the light from the tooth back in the case of using a back light, and a back light, and optimization of diffusibility, and is determined.

[0023] As a polarizing plate of this invention, polarizing plates used for the usual liquid crystal display, such as an iodine system polarizing plate and a color system polarizing plate, can be used.

[0024] As a tooth-back exposure mold light source unit of this invention, the tooth-back exposure mold light source unit used for the usual liquid crystal display can be used. For example, fluorescence tubing or an LED component is used for the light source, there are a method which carries out outgoing radiation of the light from the sheet-like light outgoing radiation section through the transparent material of the transparency quality of the material, a method using sheet-like EL light emitting device as the surface light source, etc., the optical outgoing radiation section of these tooth-backs exposure mold light source unit is seen from a watcher side, and is arranged in the inner part of a liquid crystal display component, and in the transparent mode, it is used for a liquid crystal display component from a tooth back, irradiating. Therefore, as arrangement of each part material, it sees from a watcher side and becomes the order of the optical outgoing radiation section of the 1st polarizing plate, a liquid crystal cell, the 2nd polarizing plate, the diffusion layer specified by this invention, the layer (it is made for a concave convex to turn to a light source side) which has the concave convex specified by this invention, and a tooth-back exposure mold light source unit.

[0025] The member which has the shape of tothing of this invention, and the layer which has a diffusion function are arranged through adhesion or an air space, or with well-known acrylic adhesives etc., it can paste together and it can be used, unifying. It can arrange through adhesion or an air space to a polarizing plate, or can paste together and unify with well-known acrylic adhesives etc., and they can be made into the transparency reflective mold polarizing plate suitable for transparency reflective mold liquid crystal displays, such as TN mold and a STN mold. And the transparency reflective mold liquid crystal display excellent in visibility is obtained by equipping a liquid crystal display with such a transparency reflective mold polarizing plate by the method indicated to this invention.

[0026]

[Example] Although this invention is further explained to a detail using an example below, this invention is not limited to an example. In addition, the permeability of the light of this invention and a reflection factor are JIS. The total light transmission and the total beam-of-light reflection factor which were measured by K-7105 prescribe. Measurement of an optical intensity ratio was measured by the following approaches. That is, what carried out the laminating of the prism sheet which turned the prism side downward (light source side), a diffusion plate, and the polarizing plate to the order was installed as a test portion on the optical outgoing radiation side of the wedge-action-die light guide plate of a side light light source method. Since the light which irradiated the sample via the optical outgoing radiation side of a light guide plate from the light source was refracted with a prism film as mentioned above in case it passes a sample, although the light which passed the sample produced the angular distribution of optical reinforcement, it measured luminous-intensity A of the direction which shows the maximum reinforcement, and luminous-intensity B which advances in the direction of a normal of a prism film plane, and made the ratio (A/B) the optical intensity ratio. The light-receiving angle was made into 2 degrees at the detector using the optical power meter (ANRITSU ML9001A mold).

[0027] By the shape of a triangle whose example 1 cross section is 90 degrees of vertical angles, to the prism side of the prism film BEFII 90/50 (Minnesota Mining & Mfg. Co. make) whose distance between top-most vertices is 50 micrometers, the transfective reflecting plate AS 011 (the Sumitomo Chemical Co., Ltd. make, Hayes 88.6%, 31.1% of light transmission) has been arranged as an optical diffusion layer to the smooth side of the opposite side, subsequently to the order of polarizing plate SH-1832A

(Sumitomo Chemical Co., Ltd. make), the laminating was carried out, and the transparency reflective mold polarizing plate of this invention was obtained with it. The result of having measured permeability, the reflection factor, and the optical intensity ratio is shown in Table 1. In addition, the reflection factor of the beam of light from 89.5%, a prism side, and hard flow of the permeability of the beam of light from the prism side of the used prism film was 69.5%, and, for the permeability of the beam of light from a concave convex side, and a concave convex side, the sum total with the reflection factor of the beam of light from hard flow was 159.0%. When a liquid crystal display is equipped with this transparency reflective mold polarizing plate and the visual judgment of the visibility is carried out, it is good visibility in a reflective mold, a transparency mold, and both of the methods used.

[0028] the prism side of the example 2 prism film BEFII 90/50 -- the smooth side of the opposite side -- the optical diffusion film D113 (the Kimoto make, Hayes 88.0%, 90.2% of light transmission) -- subsequently to the order of polarizing plate SH-1832A the laminating was carried out, and the transparency reflective mold polarizing plate of this invention was obtained. The result of having measured permeability, the reflection factor, and the optical intensity ratio is shown in Table 1. When a liquid crystal display is equipped with this transparency reflective mold polarizing plate and the visual judgment of the visibility is carried out, it is good visibility in a reflective mold, a transparency mold, and both of the methods used.

[0029] the prism side of the example 3 prism film BEFII 90/50 -- the smooth side of the opposite side -- the optical diffusion film ZNBMU2 (the KEIWA commerce-and-industry company make, Hayes 83.4%, 95.2% of light transmission) -- subsequently to the order of polarizing plate SH-1832A the laminating was carried out, and the transparency reflective mold polarizing plate of this invention was obtained. The result of having measured permeability, the reflection factor, and the optical intensity ratio is shown in Table 1. When a liquid crystal display is equipped with this transparency reflective mold polarizing plate and the visual judgment of the visibility is carried out, it is good visibility in a reflective mold, a transparency mold, and both of the methods used.

[0030] The laminating only of the polarizing plate SH-1832A was carried out to the example of comparison 1 transfective reflecting plate AS 011, and the transfective reflective mold polarizing plate was obtained. The result of having measured permeability, the reflection factor, and the optical intensity ratio is shown in Table 1. The sum total of permeability and a reflection factor was sharply low compared with the transparency reflecting plate by the above-mentioned example.

[0031] the prism side of the example of comparison 2 prism sheet BEFII 90/50 -- the transfective reflecting plate AS 011 (Sumitomo Chemical Co., Ltd. make) -- subsequently to the order of polarizing plate SH-1832A the laminating was carried out, and the direction of prism obtained the reverse transparency reflective mold polarizing plate with this invention. The result of having measured permeability, the reflection factor, and the optical intensity ratio is shown in Table 1. The sum total of permeability and a reflection factor was sharply low compared with the transparency reflecting plate by the above-mentioned example.

[0032] With the prism side of the example of comparison 3 prism sheet BEFII 90/50, the optical diffusion film #100-BMU4S (KEIWA commerce-and-industry company make, Hayes 36.0%, 91.9% of light transmission) and subsequently to order of polarizing plate SH-1832A carry out laminating, and using weak diffusion layer of optical diffusibility ability transparency reflective mold polarizing plate was obtained to the smooth side of the opposite side. The result of having measured permeability, the reflection factor, and the optical intensity ratio is shown in Table 1. Although the sum total of permeability and a reflection factor was almost equivalent compared with the transparency reflecting plate by the above-mentioned example, compared with each example, the optical intensity ratio became a twice [ about / more than ] as many value as this, and got worse.

[0033]

[Table

1]



[0034] <Note 1> A polarizing plate side is the total light transmission of the beam of light from an opposite direction <notes 2>. Total beam-of-light reflection factor of the beam of light from a polarizing plate side [0035]

[Effect of the Invention] The transparency reflecting plate of this invention, the transparency reflective mold polarizing plate, and the transparency reflective mold liquid crystal display using it are brightly excellent in visibility compared with the conventional liquid crystal display, when it is used with a reflective mold. Moreover, when it is used with a transparency mold, as compared with the conventional transfective reflecting plate, the amount of transmitted lights is large, and a bright display is possible, and in using for the pocket display device of a dc-battery drive etc., it becomes possible to carry out long duration use.

| [Brief       | Description  | of         | the       | Drawings]  |
|--------------|--|------------|-----------|------------|
| [Drawing 1]  | It is drawing showing the conventional transfective reflecting plate.  |            |           |            |
| [Drawing 2]  | It is drawing showing the principle of this invention.   |            |           |            |
| [Drawing 3]  | It is drawing showing the transparency of a beam of light at the time of irradiating light, and a reflective condition on a prism sheet. |            |           |            |
| [Description |  | of         |           | Notations] |
| a:           | The locus of transparency of the light from a tooth back   |            |           |            |
| b:           | The locus of reflection of the incident light from a front-face side   |            |           |            |
| c:           |  | Diffused   |           | light      |
| 1:           |  | Polarizing |           | plate      |
| 2:           | An   | optical    | diffusion | layer      |
| 3:           | Prism sheet  |            |           |            |



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-235606

(P2001-235606A)

(43) 公開日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>           | 識別記号  | F I            | テーマコード <sup>*</sup> (参考) |
|-------------------------------------|-------|----------------|--------------------------|
| G 0 2 B 5/02                        |       | G 0 2 B 5/02   | B 2 H 0 4 2              |
|                                     | 5/08  | 5/08           | C 2 H 0 4 9              |
|                                     | 5/30  | 5/30           | B 2 H 0 9 1              |
| G 0 2 F 1/1335                      | 5 1 0 | G 0 2 F 1/1335 | 5 1 0                    |
| 審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く |       |                |                          |

(21) 出願番号 特願2000-299321 (P2000-299321)

(22) 出願日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(31) 優先権主張番号 特願平11-352853

(32) 優先日 平成11年12月13日 (1999.12.13)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002093

住友化学工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 前田 泰照

茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式会社内

(72) 発明者 桑原 良人

茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式会社内

(74) 代理人 100093285

弁理士 久保山 隆 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射機能及び透過機能を有する光学部材

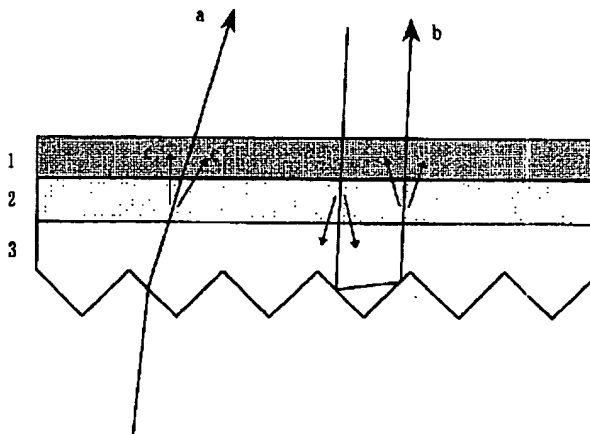
(57) 【要約】

【課題】 光の透過、反射性能および拡散機能をバランス良く最適化し透過反射型液晶表示装置に装着して駆動した場合に、透過型、反射型のどちらの場合でも明るさ、視認性の点で優れた透過反射板、透過反射型偏光板およびそれを用いた透過反射型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 (1) 凹凸面を有し凹凸面側からの光の透過率とその反対側からの光の反射率との合計が100%を超える平面状部材に、ヘイズ率で表す光拡散性能が60%以上の拡散機能を有する層を、該平面状部材の凹凸面とは反対側の面に配置する透過反射板。

(2) 上記(1)記載の透過反射板に凹凸面とは反対側の面に偏光板を配置する透過反射型偏光板。

(3) 上記(1)記載の透過反射板または上記(2)記載の透過反射型偏光板を、凹凸面を背面照射型光源ユニットの光出射面方向に向けて背面照射型光源ユニットの光出射面と液晶表示部との間に配置する透過反射型液晶表示装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】凹凸面を有し、凹凸面側からの光の透過率と、その反対側からの光の反射率との合計が100%を超える平面状部材に、ヘイズで表す光拡散性能が60%以上の拡散機能を有する層を、該平面状部材の凹凸面とは反対側の面に配置することを特徴とする透過反射板。

【請求項2】請求項1記載の透過反射板に、凹凸面とは反対側の面に偏光板を配置することを特徴とする透過反射型偏光板。

【請求項3】請求項1記載の透過反射板、または請求項2記載の透過反射型偏光板を、凹凸面を背面照射型光源ユニットの光出射面方向に向けて背面照射型光源ユニットの光出射面と液晶表示部との間に配置することを特徴とする透過反射型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高い透過率および反射率を実現する透過反射板、透過反射型偏光板、およびそれを用いてなる透過反射型液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示装置はノート型ワーク、パソコンの他、電子手帳、携帯情報端末機、アミューズメント機器、携帯電話機等、多方面で利用されている。これらのうちで携帯機器は半透過反射型液晶表示装置が多く用いられている。半透過反射型液晶表示装置は昼間又は明るい場所では自然光あるいは室内光などを利用した反射型（以下反射状態と呼ぶ）として使い、夜間又は暗い場所ではバックライトを用いた透過型（以下透過状態と呼ぶ）として用いる。半透過反射型液晶表示装置としては、第1偏光板／液晶セル（TNセル、STNセル）／第2偏光板／半透過反射板／バックライトユニットの構成で配置したものなどが知られている。

【0003】これらの表示装置に用いられる半透過反射板としては、屈折率の高いパールマイカなどの無機粒子をマトリックス中に分散させ、反射状態ではこれらの粒子により光を反射させ、透過状態ではこれらの粒子間から光を透過させることにより、反射機能と透過機能を両立させたものが知られている。例えば、特開昭55-103583号公報には、光を反射する部分と光を透過する部分とが交互に配置されたパターンを形成した反射透過体が記載されている。別の例として、特開昭55-46707号公報には、接着材料層に酸化アルミニウム、酸化チタン、アルミニウム粉、スズ粉、金粉、銀粉などの透明および／または半透明粒子を均一に分散してなる半透過反射型偏光板が開示されている。上記とは別の方式としては、実開平5-59404号公報および特開平11-224058号公報には、本発明と同様にプリズムシートをバックライト側に向けて配置し、バックライト光をプリズム頂点側から透過する方式の液晶表示装置

【0004】また、特開平9-311332号公報には、本発明と同様にプリズムシートを背面側に向けて配置し、透過光はプリズム頂点側から透過し、前面光はプリズム内部で反射して、透過性能ならびに反射性能を両立しようとした液晶表示装置が開示されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開昭55-103583号公報および特開昭55-46707号公報記載のような、粒子の散乱等による透過光、反射光の分配を行なう方式では、透過性能と反射性能とがトレードオフ関係にあるため、それらの半透過反射板を半透過反射型液晶表示装置に装着して駆動した場合、明るさ、視認性の点で必ずしも十分なものではなかった。即ち、図1は従来のパールマイカなど屈折率の高い無機粒子や、金属などの反射率の高い粒子などをマトリックスに分散させた従来の半透過反射板の原理を示す図である。図1の下方向が背面に、上方向が観測者側に該当する。図1に示すように、従来の半透過反射板においては背面からの光の一部分は無機粒子や金属粒子により反射されて再び背面に戻るため、透過状態で使用する場合は実質的には粒子の隙間から漏れてくる光のみを使っており、光の利用効率が悪く透過率を高くできない問題があった。即ち、高い透過率を得るためには粒子の含量を下げて透過率を上げる必要があるため反射率が低下する。また、逆に反射率を上げるためには粒子の含量を上げる必要があり、その場合は透過率が下がる問題がある。従って、従来の半透過反射板においては透過率と反射率の和は100%以下になっていた。加えて、TN、STNなどの液晶表示方式において透過反射型表示とするためにはバックライトシステムを利用することが一般的であるが、バックライトシステムを利用する場合は導光板からの出射光はある程度指向性があり、また、外部光を利用する際も指向性が強い光を利用する場合が想定される。指向性の強い光源の場合、光の強度が大きい出射方向の表示と、光の強度が小さい出射方向の表示では輝度が大きく異なるため、視認性が低下する問題がある。従って、透過型、反射型のどちらの場合においても指向性を緩和し視認性を改良するため、透過、反射性能のどちらも高性能に保ちつつ、拡散機能をも付与する必要がある。しかし、実開平5-59404号公報あるいは特開平11-224058号公報には、プリズムシートの平滑面を観測者側に、プリズム面を導光板に向けて配置し、プリズムの屈折及び反射を利用して導光板からの出射光を観測者側の正面方向に集光してバックライト光源の利用効率を高めた透過型液晶表示装置が記載されているが、バックライト光源を利用せず、観測者側からの光をプリズムの全反射により利用するという反射型表示装置としての使用の発想はなく、反射型での使用におけるプリズム反射光の指向性を緩和するための拡散板の設計

【0006】次に、特開平9-311332号公報記載の方式の場合にも、プリズムシートの平滑面を観測者側に、プリズムシートのプリズム面を背面側に向けて配置してなる液晶表示装置が開示されている。該出願はプリズムによる全反射により観測者側の光を角度選択性を持たせて反射させ、液晶パネル背面側の光は角度選択性を持たせて観測者側に到達させることが特徴である。しかしながら、該出願はバックライトを用いずに、指向性の弱い外部周辺光を利用することを想定しているため、半透過反射型液晶表示装置で一般的であるバックライトを該出願に採用すると、指向性の強いバックライト光が液晶表示装置の正面以外の方向に強く屈折されるため、正面方向の輝度が低下してしまう。また、該出願は高分子分散型液晶による表示方式であり、高分子分散型液晶自身に光散乱性があるため、指向性の弱い外部周辺光を利用する場合は、拡散機能については高分子分散型液晶自身の光散乱性に依存させ、拡散板の使用については言及していない。本発明の目的は、光の透過、反射性能、および拡散機能をバランス良く最適化し、透過反射型液晶表示装置に装着して駆動した場合に、透過型、反射型のどちらの場合でも明るさ、視認性の点で優れた透過反射板、透過反射型偏光板、およびそれを用いた透過反射型液晶表示装置を提供することにある。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、凹凸面を有し、凹凸面側からの光の透過率と、その反対側からの光の反射率との合計が100%を超える平面状部材に、凹凸面とは反対側の面に特定の拡散機能を有する層を組み合わせることにより、反射状態では高い反射率を得ることができ、透過状態では高い透過率を得ることができ、どちらの状態でも明るく視認性が優れている光学部材を得ることができることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】すなわち、本発明は、以下の(1)～(3)を提供する。

(1) 凹凸面を有し、凹凸面側からの光の透過率と、その反対側からの光の反射率との合計が100%を超える平面状部材に、ヘイズで表す光拡散性能が60%以上の拡散機能を有する層を、該平面状部材の凹凸面とは反対側の面に配置することを特徴とする透過反射板。

(2) 上記(1)に記載の透過反射板に、凹凸面とは反対側の面に偏光板を配置することを特徴とする透過反射型偏光板。

(3) 上記(1)に記載の透過反射板、または上記

(2)に記載の透過反射型偏光板を、凹凸面を背面照射型光源ユニットの光射出面方向に向けて背面照射型光源ユニットの光射出面と液晶表示部との間に配置することを特徴とする透過反射型液晶表示装置。

【発明の実施の形態】次に本発明を詳細に説明する。以下、本発明の光学部材について、図を用いて以下に説明するが、本発明は図示された例に限定されるものではない。

【0010】図2は、断面が三角形の線状凹凸を表面に形成したプリズムシートの裏面に拡散層を有する透過反射板と偏光板とを積層したものであり、本発明の原理を示す図である。図の下方方向が液晶ディスプレイの背面側に、反対方向の上方方向が観測者側に該当する。本発明では凹凸面、即ち、本例示ではプリズム面方向からの光の透過率と、その逆方向側、即ち、本例示ではプリズムシートの平滑面方向からの光の反射率の合計が100%を超える部材を用いている。そのため、バックライトを点灯した透過状態では、バックライト光の大部分は下方方向からプリズム面を通過して観測者側に到達する。自然光、室内光などが充分得られる反射状態では、上方方向からの自然光、室内光などは、拡散層での後方散乱あるいはプリズムでの反射により、大部分は観測者側に到達する。即ち、従来型の半透過反射板の難点であった、透過率と反射率の和が100%以下であるという、透過率と反射率とのトレードオフ関係を打破することが可能になり、従来の方式に比べ、透過状態、反射状態のどちらの場合でも光の利用効率が大幅に向上する。また、バックライト光、外部光に指向性が強い場合でも、バックライト光、外部光の両者とも本発明で開示する適切な性質の拡散層を通過するため、透過型、反射型のどちらも使用形態でも光が適度に散乱され、視認性が向上する。

【0011】本発明における、凹凸面を有し、凹凸面側からの光の透過率と、その反対側からの光の反射率との合計が100%を超える平面状部材について、以下に説明する。一例として、断面が三角形の線状凹凸を表面に形成したプリズムシートを図3に示す。このような形状のプリズムシートとしては、ミネソタ・マイニング・アンド・マニュファクチャリング社製の商品名「BEFII 90/50」などが市販されている。図3でプリズム形成面側から照射された光線は屈折してaのように大部分は透過する。一方、bのようにプリズムが形成されていない平滑面側から入射された光線のうち、臨界角以下でプリズム面に入射された場合は反射し、さらにその反射光が他のプリズム面に臨界角以下で入射されると再び反射され、その光線は平滑面側からプリズム形成面側からプリズムシート外部へ透過する。これは再帰反射と呼ばれている。上記の再帰反射が多い場合、プリズム形成面側から照射された光線の透過率と、その反対側のプリズムが形成されていない平滑面側から照射した光線の反射率は100%を超えるようになる。同様の作用は、プリズムシート以外の形状、例えば、凹凸形状の稜線が線状に伸びたレンチキュラーレンズ等の形状や、多角錐や半球状の突起形状であっても、その形状や材質の屈折率等

機能を有する光学部材を、透過反射型液晶表示装置のバックライトシステムの導光板の光出射面に凹凸面を向けて配置すると、透過率と反射率にトレードオフ関係のある従来型の半透過反射板を使用した場合に比べ、優れた透過反射板として使用することができる。

【0012】本発明の平面状部材の凹凸形状としては、直円錐、斜円錐、角錐、斜角錐、楔型、凸多角体、半球状等から選ばれる構造、並びにそれらの部分形状を有する構造の少なくとも1種以上が挙げられる。なお、本発明で言う半球状は、必ずしもその表面形状は真球形状である必要は無く、楕円体形状や、より変形した凸曲面形状であっても良い。また、凹凸形状の稜線が線状に伸びた、プリズム形状、レンチキュラーレンズ形状、フレネルレンズ形状も挙げられる。その稜線から谷線にかけての斜面は平面状、曲面状、もしくは両者の複合的形状であっても良い。

【0013】凹凸面の高さについては特に限定は無いが、例えば、液晶表示装置に用いる場合はパネル寸法に影響を与えない観点から10 $\mu$ m～1mm程度が好ましい。

【0014】凹凸面の構成周期については特に限定は無いが、例えば、液晶表示装置に用いる場合はモアレや輝度むらの防止の観点から1 $\mu$ m～100 $\mu$ mあるいは300 $\mu$ m～1mm程度が好ましい。

【0015】本発明の凹凸面を形成する方法として、例えば、下記の方法等が挙げられる。

- 1) ロールや原盤に目的とする形状のネガ型を形成しておき、エンボスにて形状を付与する方法。
- 2) ロールや原盤に目的とする形状のネガ型を形成しておき、熱硬化性樹脂をネガ型に充填し、加熱硬化後ネガ型から剥離する方法。
- 3) ロールや原盤に目的とする形状のネガ型を形成しておき、紫外線または電子線硬化樹脂を塗布し凹部に充填後、樹脂液を介して凹版上に透明基材フィルムを被覆したまま紫外線または電子線を照射し、硬化させた樹脂とそれが接着した基材フィルムとをネガ型から剥離する方法。
- 4) 目的とする形状のネガ型を流延ベルトに形成しておき、キャスト時に目的とする形状を付与する溶剤キャスト法。
- 5) 光または加熱により硬化する樹脂を透明基板に印刷し、光または加熱により硬化して凹凸を形成する方法。
- 6) 表面を工作機械等で切削加工する方法。
- 7) 球、多角体など各種形状の粒子を、基材表面に半ば埋没する程度に押し込んで一体化し、基材表面を凹凸形状にする方法。
- 8) 球、多角体など各種形状の粒子を少量のバインダーに分散したものを基材表面に塗布し、基材表面を凹凸形状にする方法。

角体など各種形状の粒子を散布し、基材表面を凹凸形状にする方法。

【0016】次に、本発明に用いる凹凸面とは反対側の面に配置する拡散機能を有する層について以下に説明する。拡散層の光拡散性は、JIS K-7105の測定法によるヘイズ（曇価）で規定する。本発明の拡散層のヘイズは、60%以上が好ましい。ヘイズが60%未満では、透過モードで指向性の強いバックライト光を使用する場合、あるいは反射モードでも外部光の指向性が強い場合、それらの利用光の指向性の緩和が不十分で、視認性等が不十分となる。一例として、プリズムフィルムに指向性の強い光が照射される場合で説明する。図3に示すプリズムフィルムに、フィルム面と垂直に近い角度でプリズム面方向から指向性の強い光を照射した場合、照射光は異なる傾斜角のプリズム斜面によりaのように2方向に屈折し、指向性の強いままフィルムを透過する。一方、フィルム面と垂直方向に透過する光はわずかなとなる。そのため、拡散層を配置しないか、あるいは拡散層を使用してもその光拡散性能が低いものを液晶表示装置に装着すると、指向性の強いバックライト光源を用いる透過モードの使用形態では、表示部の観測方向によって出射光強度が大きく異なり、視認性が低下する。例えば、楔型導光板にサイドライト型光源を設置したバックライトシステムの導光板上に、プリズムフィルムをプリズム面が光源側を向くように置いた場合、上記のような指向性屈折方向に出射する光線の光強度と、プリズムフィルムの法線方向に出射する光線の光強度との比（以下、光強度比と称する）は4を超える。すなわち、表示部の観測方向によって出射光強度が大きく異なり、視認性が低下する。しかし、本発明で開示するように、拡散層のヘイズを60%以上にすれば、上記の光強度比は4以下になり、視認性が改善される。すなわち、図2に示すように、本発明の凹凸面とは反対側の面に配置する拡散機能を有する層を用いると、指向性の強い光線が拡散層を通過する際、その一部は拡散光cとなる。その結果、指向性屈折方向に出射する光線の光強度は低下すると共に、プリズムフィルムの法線方向に出射する光線は同方向への拡散光が寄与するために増加するので、光強度比は低下する。即ち、観測方向による光の強度むらが低減されることになり、視認性を改善することができる。バックライトを点灯せず、外部光を利用する反射モードにおいても、外部光の指向性が強い場合は同様に視認性改良のための拡散層は必要である。そのためにも、拡散層はプリズムフィルムと観測者の間に配置すること、即ち、本発明で開示するように、拡散層はプリズムフィルムのプリズム面とは反対側に配置することが必要で、逆に配置すると、外部光は拡散層を通過せずにプリズムフィルムで再帰反射されるので、拡散層が機能しないことになる。

ば、下記が挙げられる。また、以下の異なる方法を組み合わせることも可能である。

1. 基材表面に形成した微細凹凸形状で、光線を多様な方向に屈折、散乱、反射させて拡散する方法。
2. 基材とは異なる屈折率の微粒子を、基材表面に塗布するか、基材内部に分散し、光線を多様な方向に屈折、散乱、乱反射、多重反射させて拡散する方法。
3. 基材内部に微少な屈折率分布を付与し、光線を多様な方向に屈折、散乱させて拡散する方法。

【0018】本発明の光拡散層の作成法は、例えば、下記の方法等が挙げられる。また、以下の各方法で作成した光拡散層を複数枚積層することや、一つの基材に複数の方法を施すことも可能である。

1) シート状の拡散層を上記凹凸形状を有する部材とは別個に作成し、凹凸形状を有する部材と重ね合わせるか、貼り合わせる方法。拡散層は光散乱性微粒子を混合した樹脂をシート状に成形する方法等で作成することができる。

2) 凹凸形状を有する部材の裏面に微細加工を施す方法。

3) 凹凸形状を有する部材の裏面に光散乱性微粒子とバインダーの混合物を塗布し、拡散層を形成する方法

4) 凹凸形状を有する部材内部に光散乱性微粒子を分散し、凹凸形状を有する部材自身に拡散性を付与する方法

【0019】上記の光散乱性微粒子としては、酸化アルミニウム、酸化チタン、アルミニウム粉、スズ粉、金粉、銀粉、パールマイカなどの無機物質の粒子、薄片や、ポリオレフィン、ポリスチレン等の有機高分子化合物の粒子、薄片を用いることができる。また、基材中に微細な球形等形状の空隙を形成することにより光散乱性を付与することも可能である。

【0020】本発明の透過反射板には、必要に応じ凹凸面側にも拡散層を配置することができる。また、本発明の透過反射型偏光板には、必要に応じ、従来方式の半透過反射板や、乳白色フィルム等の拡散機能を有する材料を貼り合わせて使用してもよい。

【0021】本発明の拡散層の光線透過率は60%以上、より好ましくは80%以上とすることが好ましい。液晶表示装置として反射特性を重視する場合は、通常、光線反射率の高い拡散層を採用することが考えられるが、その場合、従来型の半透過反射板と同様、透過光と反射光とのトレードオフ関係により光線透過率は低くなる。しかし、本発明においては、拡散層の光線透過率が高く大半の光線が拡散層を通過しても、図2に示すように、拡散層を通過した光の一部は再び観測者側に反射するので、トレードオフが成立せず、拡散層の光線透過率が高い場合でも反射特性は低下しにくい。そのため、結果として拡散層の光線透過率を高くしたほうがトータルとしての透過反射性能は向上する。

や配置、ならびに拡散層の光拡散性は、最終的にはバックライトを使用する場合の背面からの光の透過効率、バックライトを使用しない場合の反射型表示での観測者側からの光の反射効率、および拡散性の最適化を考えて決定される。

【0023】本発明の偏光板としては、ヨウ素系偏光板、染料系偏光板など、通常の液晶表示装置に用いる偏光板を使用することができる。

【0024】本発明の背面照射型光源ユニットとしては、通常の液晶表示装置に用いる背面照射型光源ユニットを使用することができる。例えば、蛍光管あるいはLED素子を光源に用い、透明材質の導光体を通じて面状光出射部から光を出射する方式や、シート状のEL発光素子を面光源として用いる方式などがあり、それら背面照射型光源ユニットの光出射部を、観測者側から見て液晶表示素子の奥に配置し、透過モードでは液晶表示素子を背面から照射して使用する。従って、各部材の配置としては、観測者側から見て、第1偏光板、液晶セル、第2偏光板、本発明で規定する拡散層、本発明で規定する凹凸面を有する層（凹凸面が光源側を向くようにする）、背面照射型光源ユニットの光出射部の順になる。

【0025】本発明の凹凸形状を有する部材と拡散機能を有する層は、密着もしくは空気層を介して配置するか、あるいは公知のアクリル系接着剤等で貼合して一体化して使用することができる。それらは、偏光板に密着もしくは空気層を介して配置するか、あるいは公知のアクリル系接着剤等で貼合して一体化し、TN型、STN型等の透過反射型液晶表示装置に適した透過反射型偏光板とすることができる。そして、このような透過反射型偏光板を本発明に開示した方式で液晶表示装置に装着することにより、視認性が優れた透過反射型液晶表示装置が得られる。

【0026】

【実施例】以下実施例を用いて本発明を更に詳細に説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない。なお、本発明の光の透過率、反射率はJIS K-7105により測定した全光線透過率、全光線反射率で規定する。光強度比の測定は以下の方法で測定した。即ち、サイドライト光源方式の楔型導光板の光出射面上に、プリズム面を下（光源側）に向けたプリズムシート、拡散板、偏光板をその順に積層したものを測定試料として設置した。光源から導光板の光出射面を経由して試料を照射した光は、試料を通過する際、前述したようにプリズムフィルムにより屈折するため、試料を通過した光は光強度の角度分布を生じるが、そのうち最大強度を示す方向の光の強度Aと、プリズムフィルム面の法線方向へ進行する光の強度Bとを測定し、その比(A/B)を光強度比とした。検出器には光パワーメーター（アンリツ製ML9001A型）を用い、受光角は2°とした。

断面が頂角 $90^\circ$ の三角形で、頂点間距離が $50\mu\text{m}$ であるプリズムフィルムBEFII90/50（ミネソタ・マイニング・アンド・マニュファクチャリング社製）のプリズム面とは反対側の平滑面に半透過反射板ASO11（住友化学工業社製、ヘイズ88.6%、光線透過率31.1%）を光拡散層として配置し、次いで偏光板SH-1832A（住友化学工業社製）の順に積層し、本発明の透過反射型偏光板を得た。透過率、反射率、光強度比を測定した結果を表1に示す。なお、使用したプリズムフィルムのプリズム面からの光線の透過率は89.5%、プリズム面と逆方向からの光線の反射率は69.5%であり、凹凸面側からの光線の透過率と、凹凸面側とは逆方向からの光線の反射率との合計は159.0%であった。この透過反射型偏光板を液晶表示装置に装着して、視認性を目視判定したところ、反射型、透過型、どちらの使用方式でも良好な視認性である。

#### 【0028】実施例2

プリズムフィルムBEFII90/50のプリズム面とは反対側の平滑面に光拡散フィルムD113（きもと社製、ヘイズ88.0%、光線透過率90.2%）、次いで偏光板SH-1832Aの順に積層し、本発明の透過反射型偏光板を得た。透過率、反射率、光強度比を測定した結果を表1に示す。この透過反射型偏光板を液晶表示装置に装着して、視認性を目視判定したところ、反射型、透過型、どちらの使用方式でも良好な視認性である。

#### 【0029】実施例3

プリズムフィルムBEFII90/50のプリズム面とは反対側の平滑面に光拡散フィルムZNBMU2（恵和商工社製、ヘイズ83.4%、光線透過率95.2%）、次いで偏光板SH-1832Aの順に積層し、本発明の

透過反射型偏光板を得た。透過率、反射率、光強度比を測定した結果を表1に示す。この透過反射型偏光板を液晶表示装置に装着して、視認性を目視判定したところ、反射型、透過型、どちらの使用方式でも良好な視認性である。

#### 【0030】比較例1

半透過反射板ASO11と偏光板SH-1832Aのみを積層し、半透過反射型偏光板を得た。透過率、反射率、光強度比を測定した結果を表1に示す。透過率と反射率との合計は上記実施例による透過反射板に比べ、大幅に低かった。

#### 【0031】比較例2

プリズムシートBEFII90/50のプリズム面に半透過反射板ASO11（住友化学工業社製）、次いで偏光板SH-1832Aの順に積層し、本発明とはプリズム方向が逆の透過反射型偏光板を得た。透過率、反射率、光強度比を測定した結果を表1に示す。透過率と反射率との合計は上記実施例による透過反射板に比べ、大幅に低かった。

#### 【0032】比較例3

プリズムシートBEFII90/50のプリズム面とは反対側の平滑面に光拡散フィルム#100-BMU4S（恵和商工社製、ヘイズ36.0%、光線透過率91.9%）、次いで偏光板SH-1832Aの順に積層し、光拡散性能の弱い拡散層を用いた透過反射型偏光板を得た。透過率、反射率、光強度比を測定した結果を表1に示す。透過率と反射率との合計は上記実施例による透過反射板に比べ、ほぼ同等であったが、光強度比は各実施例に比べ約2倍以上の値になり、悪化した。

#### 【0033】

#### 【表1】

10

20

30

| 透過率、反射率測定の際の試料形態  | 透過率<br>(単位: %)<br><注1> | 反射率<br>(単位: %)<br><注2> | 光強度比 |
|---|------------------------|------------------------|------|
| (実施例1)<br>プリズムフィルムの平滑面にAS011、<br>SH-1832Aを積層したもの          | 19.0                   | 27.0                   | 1.07 |
| (実施例2)<br>プリズムフィルムの平滑面にD113、S<br>H-1832Aを積層したもの           | 35.8                   | 22.5                   | 1.14 |
| (実施例3)<br>プリズムフィルムの平滑面にZNBMU2<br>、SH-1832Aを積層したもの         | 42.2                   | 27.4                   | 2.13 |
| (比較例1)<br>AS011にSH-1832Aを積層した<br>もの                       | 11.7                   | 26.9                   |      |
| (比較例2)<br>プリズムフィルムのプリズム面にAS01<br>1、SH-1832Aを積層したもの        | 2.5                    | 26.5                   |      |
| (比較例3)<br>プリズムフィルムの平滑面に#100-B<br>MU4S、SH-1832Aを積層したも<br>の | 39.5                   | 24.4                   | 4.54 |

【0034】<注1> 偏光板側とは反対方向からの光線の全光線透過率

<注2> 偏光板側からの光線の全光線反射率

【0035】

【発明の効果】本発明の透過反射板、透過反射型偏光板およびそれを用いた透過反射型液晶表示装置は、反射型で使用了場合、従来の液晶表示装置に比べ、明るく視認性が優れている。また、透過型で使用了場合には、従来の半透過反射板と比較して透過光量が大きく、明るい表示が可能であり、また、バッテリー駆動の携帯表示機器などに用いる場合には長時間使用することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の半透過反射板を示す図である。

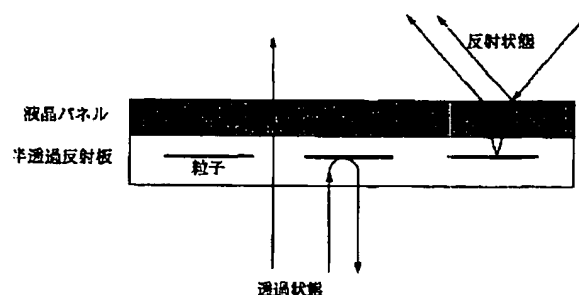
【図2】本発明の原理を示す図である。

【図3】プリズムシートに光を照射した際の、光線の透過、反射状態を示す図である。

【符号の説明】

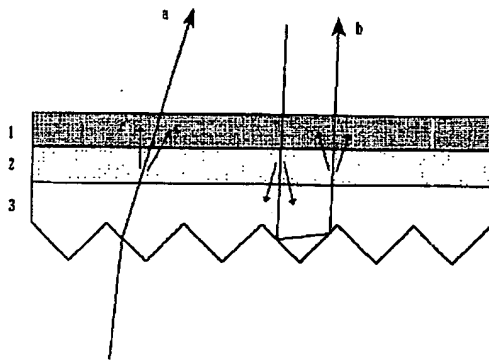
- a: 背面からの光の透過の軌跡
- b: 表面側からの入射光の反射の軌跡
- c: 拡散光
- 1: 偏光板
- 2: 光拡散層
- 3: プリズムシート

【図1】

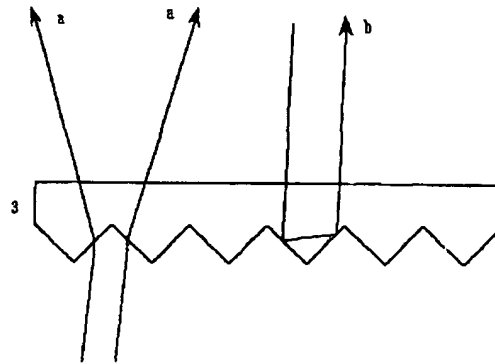




【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 F 1/1335  
1/13357

識別記号

5 2 0

F I

G 0 2 F 1/1335

タームコード (参考)

5 2 0

5 3 0

(72)発明者 藤澤 幸一

茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式  
会社内

F ターム (参考) 2H042 BA02 BA03 BA05 BA12 BA20

DA01 DA12 DA21 DC08 DD04

DE04 EA04 EA15

2H049 BA02 BB63

2H091 FA08Z FA14Z FA21Z FA23Z

FA32Z FA41Z LA18